



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Gebrauchsmusterschrift  
10 DE 200 01 103 U 1

51 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
F 16 B 19/04

21	Aktenzeichen:	200 01 103.0
22	Anmeldetag:	22. 1. 2000
47	Eintragungstag:	27. 4. 2000
43	Bekanntmachung im Patentblatt:	31. 5. 2000

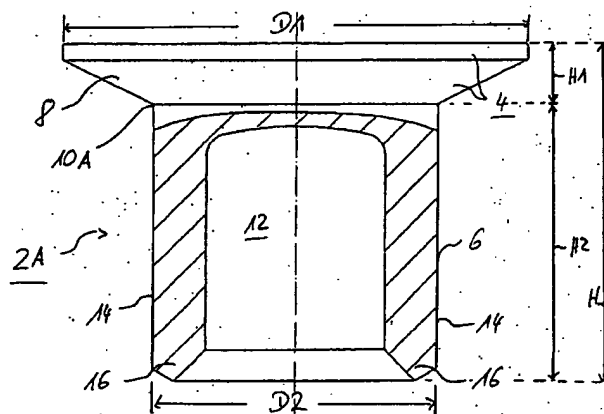
DE 200 01 103 U 1

66 Innere Priorität:  
199 03 059. 6 26. 01. 1999

73 Inhaber:  
Richard Bergner GmbH & Co, 91126 Schwabach,  
DE

74 Vertreter:  
E. Tergau und Kollegen, 90482 Nürnberg

- 64 Stanzniet
- 57 Stanzniet (2) mit einem Nietkopf (4) und einem sich an diesen anschließenden Nietschaft (6), dadurch gekennzeichnet, dass der Übergang (8) vom Außendurchmesser (D2) des Nietschafts (6) in den Außendurchmesser (D1) des Nietkopfs (4) in einer Anzahl von diskreten Abschnitten (22) erfolgt.



DE 200 01 103 U 1

BEST AVAILABLE COPY

## Beschreibung

## Stanzniet

Die Erfindung betrifft ein Stanzniet, insbesondere in Form eines Halbhohlniets, mit einem Nietkopf und mit einem sich an diesen anschließenden Nietschaft.

Ein solches Stanzniet wird in der Verbindungstechnik zum Verbinden mehrerer Fügeteile verwendet. Beim Stanzniet- oder Fügevorgang durchstößt das Stanzniet mit seinem am Ende des Nietschafts angeordneten Nietfuß das erste, obenliegende Fügeteil. Beim Eindringen des Niets in das zweite, untenliegende Fügeteil weitet und spreizt sich der hohl ausgeführte Nietschaft auf. Durch die Weitung und Spreizung wird in der Regel ein Hinterschnitt des von dem Stanzniet bereits durchdrungenen Fügeteil-Materials bewirkt und es entsteht eine formschlüssige Verbindung. Beim Stanznieten entfällt also die Notwendigkeit des Vorlochens. Der Fügeprozess ist daher sehr flexibel und vor allen Dingen schnell. Stanznieten werden nicht zuletzt deshalb vermehrt im Automobilsektor eingesetzt, um Karosseriebleche miteinander zu verbinden.

Die Qualität der Nietverbindung wird entscheidend von der Geometrie des Niets im Ausgangszustand beeinflusst. Bereits geringfügige Geometrieänderungen, beispielsweise im Bereich von 1/10mm im Nietfußbereich, führen zu deutlich messbaren Eigenschaftsänderungen der fertigen Nietverbindung.

In der WO85/05414 ist ein herkömmliches Stanzniet beschrieben, bei dem in einem der dargestellten Ausführungsbeispiele der Nietschaft unter Bildung eines rechten Winkels in die Unterseite des Nietkopfs übergeht. In einer weiteren dargestellten Ausführungsform ist der Übergang zwischen dem Außendurchmesser des Nietschafts und dem des Nietkopfs schräg ausgebildet. Im Schnitt gesehen ist der Übergang also trapezförmig. Gemeinsam ist beiden Ausführungsformen, dass zwischen dem Nietschaft und dem Nietkopf ein starker Knick gebildet ist. An die-

1 ser Knickstelle treten beim Fügevorgang mitunter hohe Spannungsspitzen auf, die  
2 die Qualität der fertigen Nietverbindung nachteilig beeinflussen. Zudem besteht  
3 die Gefahr, dass im Bereich des Knicks zwischen dem Nietkopf und den Fügeteilen  
4 ein Hohlraum eingeschlossen wird, so dass die Verbindung anfällig für Korrosion  
5 ist.

6  
7 In der DE43 33 052 A1 ist ein Stanzniet beschrieben, bei dem der Nietschaft ge-  
8 rundet in den Nietkopf übergeht, wobei die Rundung einen Unterkopfradius bildet.  
9 Durch diese Ausgestaltung sollen Spannungsspitzen beim Fügevorgang vermie-  
10 den werden.

11  
12 Im Automobilbau geht nicht zuletzt aus Gründen der Kraftstoffersparnis der Trend  
13 vermehrt zur Leichtbauweise. In jüngster Zeit wurden zu diesem Zweck sogean-  
14 nannte höherfeste Stahlbleche entwickelt, die verbesserte mechanische Eigen-  
15 schaften aufweisen. Dadurch ist die Verwendung von dünneren Blechen möglich,  
16 so dass das eingesetzte Material und damit das Gewicht reduziert werden. Typi-  
17 scherweise liegen die Blechstärken solcher höherfesten Stahlbleche bei etwa  
18 1mm. Diese extrem dünnen Bleche werfen das Problem auf, dass der Nietschaft  
19 nur sehr kurz ausgeführt werden kann, und dass das Auseinanderspreizen des  
20 Nietschafts innerhalb einer relativ kurzen Wegstrecke erfolgen muss. Da die He-  
21 belwirkung für das Aufspreizen des Schafts aufgrund der geringen Schaftlänge  
22 klein ist, sollte der Schaft leicht aufspreizbar sein, um einen ausreichenden Hin-  
23 terschnitt zu erhalten. Das aus der DE 43 33 052 A1 bekannte Niet ist zur Verbin-  
24 dung solcher dünnen Bleche nur bedingt geeignet, da wegen des Unterkopfradius  
25 im Übergangsbereich zwischen Nietschaft und Nietkopf eine vergleichsweise gro-  
26 ße Materialanhäufung vorliegt. Diese Materialanhäufung erschwert die Aufsprei-  
27 zung des Nietschafts, insbesondere bei kurzen Schaftlängen.

28  
29 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Stanzniet anzugeben, das insbe-  
30 sondere auch zum Verbinden von dünnen Fügeteilen geeignet ist.

31

1 Die Aufgabe wird gemäß der Erfindung gelöst durch ein Stanzniet mit einem Niet-  
2 kopf und einem sich an diesen anschließenden Nietschaft, wobei der Übergang  
3 vom Außendurchmesser des Nietschafts in den Außendurchmesser des Nietkopfs  
4 in einer Anzahl von diskreten Abschnitten erfolgt.

5  
6 Im Übergangsbereich sind also mehrere Abschnitte mit unterschiedlichen Außen-  
7 abmessungen vorgesehen. Diese Ausbildung hat einerseits den Vorteil, dass  
8 durch die Anordnung von mehreren Abschnitten die zwischen den Abschnitten  
9 auftretenden Knickstellen relativ klein sind, so dass beim Fügevorgang keine oder  
10 nur geringe Spannungsspitzen auftreten, und dass das Ausbilden von Hohlräu-  
11 men zwischen dem Nietkopf und den zu fügenden Fügeteilen vermieden ist.  
12 Gleichzeitig besteht durch die Anordnung mehrerer diskreter Abschnitte die Mög-  
13 lichkeit, die Materialanhäufung an der Unterseite des Nietkopfs, also im Bereich  
14 des Übergangs vom Nietschaft zum Nietkopf, gering zu halten. Dies hat zur Folge,  
15 dass der Nietschaft einen möglichst langen parallel verlaufende Nietschaft ohne  
16 wulstartige Verdickung aufweist. Damit ist ein leichtes Aufspreizen des Nietschafts  
17 gewährleistet. Die vorgeschlagene Nietgeometrie verbindet also den Vorteil der  
18 Vermeidung von Spannungsspitzen mit dem Vorteil der Eignung für dünne Ble-  
19 che.

20  
21 Die Ausbildung des Übergangs mit mehreren diskreten Abschnitten hat im Ver-  
22 gleich zu der bekannten Ausführung mit dem Unterkopfradius den wesentlichen  
23 Vorteil, dass das Verhältnis zwischen Kopfdurchmesser und Schaftdurchmesser  
24 nahezu problemlos variiert, insbesondere erhöht, werden kann, ohne dass eine zu  
25 große Materialanhäufung an der Unterseite des Nietkopfs auftritt. Durch die neue  
26 Unterkopfgeometrie lässt sich also ein längerer paralleler Nietschaft erzielen. Die  
27 neue Unterkopfgeometrie mit diskreten Abschnitten gewährleistet zudem einen  
28 ausreichend großen Hinterschnitt und damit eine hohe Festigkeit der Stanz-  
29 nietverbindung. Diese hohe Festigkeit wird bereits bei relativ geringen Einpress-  
30 kräften erreicht.

31

1 In einer bevorzugten Ausführung geht der Nietschaft – im Schnitt gesehen – poly-  
2 gonal in den Nietkopf über. Die einzelnen diskreten Abschnitte sind also durch  
3 aufeinanderfolgende schräge Abschnitte gebildet. Die einzelnen Abschnitte sind  
4 trapezförmig ausgebildet, wobei die Trapezseiten zweier aufeinanderfolgender  
5 Abschnitte unterschiedliche Steigungen aufweisen. Durch die Aneinanderreihung  
6 von schrägen Abschnitten wird die Ausbildung von Spannungsspitzen beim Füge-  
7 vorgang weitgehend vermieden.

8  
9 Zur Vermeidung der Spannungsspitzen ist weiterhin vorzugsweise vorgesehen,  
10 dass der Außendurchmesser der einzelnen Abschnitte zum Nietkopf hin stetig  
11 zunimmt.

12  
13 Vorteilhafterweise bilden die einzelnen Abschnitte einen konvexen, und zwar ins-  
14 besondere einen durchgängig konvexen Übergang in den Nietkopf, um Stufen zu  
15 vermeiden.

16  
17 Für einen möglichst langen parallelen Bereich des hohlzylindrisch ausgebildeten  
18 Nietschafts ist in einer bevorzugten Ausbildung vorgesehen, dass der Übergang  
19 vom Nietschaft zum Nietkopf im Bereich des dem Nietkopf zugewandten Endes  
20 des Hohlzylinders beginnt. Der Übergang vom Nietschaft in den Nietkopf ist daher  
21 im Wesentlichen komplett in den Nietkopf integriert.

22  
23 Ein Ausführungsbeispiel wird im Folgenden anhand der Zeichnung näher erläu-  
24 tert. Es zeigen jeweils in schematischen Schnitt-Darstellungen:

- 25  
26 Fig. 1 ein herkömmliches Niet, bei dem der Nietschaft schräg in den Niet-  
27 kopf übergeht,  
28 Fig. 2 ein herkömmliches Niet, bei dem der Nietschaft gerundet unter Aus-  
29 bildung eines Unterkopfradius in den Nietkopf übergeht,  
30 Fig. 3 eine fertige Nietverbindung und  
31 Fig. 4 ein Stanzniet, bei dem der Übergang zwischen Nietschaft und Niet-  
32 kopf in mehreren diskreten Abschnitten erfolgt.

Gemäß Fig. 1 weist ein als Halbhohlniet ausgeführte Stanzniet 2A einen Nietkopf 4 mit einem Außendurchmesser D1 sowie einen sich an den Nietkopf 4 anschließenden Nietschaft 6 mit einem Außendurchmesser D2 auf. Der Nietkopf 4 ist an seiner Unterseite zum Nietschaft 6 hin schräg ausgebildet. Diese Schräge bildet den Übergang 8 zwischen dem Außendurchmesser D2 des Nietschafts 6 und dem Außendurchmesser D1 des Nietkopfs 4. Zwischen dem Nietschaft 6 und dem Übergang 8 befindet sich eine Knickstelle 10A, die beim Fügevorgang zu Spannungsspitzen führt.

Der Nietschaft 6 ist hohlzylindrisch mit einem innenliegenden Hohlraum 12 und parallel verlaufenden Seitenwänden 14 ausgebildet. Am dem Nietkopf 4 abgewandten Ende des Nietschafts 6 befindet sich der Nietfuß 16, der als Schneidteil mit Anspitzung ausgebildet ist. Das Stanzniet 2A gemäß Fig. 1 weist eine Gesamthöhe H auf, die sich zusammensetzt aus der kombinierten Höhe H1 des Nietkopfs 4 und des Übergangs 8 sowie der Höhe H2 der parallel verlaufenden Seitenwände 14.

Im Unterschied zum Stanzniet 2A gemäß Fig. 1 weist ein Stanzniet 2B nach Fig. 2 einen den Übergang 8 bildenden Unterkopfradius R auf. Die Außenabmessungen, nämlich die Außendurchmesser D1 und D2 sowie die Gesamthöhe H sind identisch zum Stanzniet 2A gemäß Fig. 1. Aus Fig. 2 ist zu entnehmen, dass sich der Übergang 8 aufgrund des Unterkopfradius R bis in den Bereich des Nietschafts 6 erstreckt. Die kombinierte Höhe H1 aus Nietkopf 4 und Übergang 8 hat im Vergleich zum Stanzniet 2A gemäß Fig. 1 deutlich zugenommen. Da die Gesamthöhe H gleich ist, erfolgt die Zunahme auf Kosten der Höhe H2. Der parallele Bereich der Seitenwände 14 ist daher gering. Infolge der Ausbildung mit Unterkopfradius R ist das Stanzniet 2B im Unterkopfbereich daher massiv mit einer Materialanhäufung ausgebildet. Dies erschwert ein Auseinanderbiegen des Nietschafts 6 beim Fügevorgang und unter Umständen das Positionieren und Fixieren des Stanzniets 28 beim Verarbeiten.

1 Das Aufweiten des Nietschafts 6 ist jedoch eine wesentliche Voraussetzung, da-  
2 mit ein Stanzniet 2C mit zwei zu verbindenden Fügeteilen 18A, 18B eine kraft-  
3 schlüssige Verbindung in Form eines Formschlusses ausbildet, wie dies aus der  
4 Fig. 3 zu entnehmen ist. Beim Fügevorgang der beiden Fügeteile 18A, 18B durch-  
5 stößt das Stanzniet 2C zunächst das obere Fügeteil 18A und schneidet anschlie-  
6 ßend in das untere Fügeteil 18B ein, ohne dieses zu durchstoßen. Dabei wird der  
7 Nietschaft 6 aufgeweitet und bildet einen Hinterschnitt mit einer Hinterschnittweite  
8 X. Beim Fügevorgang werden die Fügeteile 18A und 18B jeweils plastisch ver-  
9 formt, wobei das untere Fügeteil 18B plastisch ausgeformt ist. Das aus dem obo-  
10 ren Fügeteil 18A ausgestanzte Material, der sogenannte Stanzbutzen 20, ist im  
11 Inneren des Nietschafts 6 unverlierbar eingeschlossen. Der Hohlraum 12 ist mit  
12 dem Fügmaterial angefüllt. Das Stanzniet 2C bildet mit der Oberfläche des obo-  
13 ren Fügeteils 18A vorzugsweise eine plane Oberfläche. Der Füge- oder Nietvor-  
14 gang erfolgt mit Hilfe eines Nietwerkzeugs, welches eine Matrize und einen Stem-  
15 pel umfasst. Die Matrize ist in der Regel als ein dem Hohlraum 12 angepasster  
16 Dorn ausgebildet und wird am unteren Fügeteil 18B gegengehalten, während das  
17 Stanzniet 2C mit Hilfe des Stempels in die Fügeteile 18A, 18B getrieben wird.

18  
19 Im Zuge des Trends zum Leichtbau im Automobilsektor werden zunehmend so-  
20 genannte höherfeste Stähle für die Karosseriebleche verwendet, wodurch diese  
21 im Vergleich zu herkömmlichen Blechen dünner ausgeführt werden können. Dies  
22 erfordert, dass die Niete ebenfalls entsprechend kürzer ausgeführt werden.

23  
24 Ein insbesondere für das Fügen von sehr dünnwandigen Blechen geeignetes  
25 Stanzniet 2D ist in Fig. 4 dargestellt. Dieses Stanzniet 2D weist mehrere – im  
26 Ausführungsbeispiel zwei – diskrete Abschnitte 22 auf, die den Übergang 8 zwi-  
27 schen Nietschaft 6 und Nietkopf 4 bilden. Im dargestellten Schnitt geht der Au-  
28 ßendurchmesser D2 des Nietschafts 6 polygonal in den Außendurchmesser D1  
29 des Nietkopfs 4 über. Die einzelnen Polygonabschnitte 24 bilden Schrägen, die  
30 sich aneinander reihen. Zwischen den einzelnen Polygonabschnitten 24 und zwi-  
31 schen dem zum Nietschaft 6 nächsten Polygonabschnitt 24 und dem Nietschaft 6  
32 sind jeweils Knickstellen 10D vorhanden. Diese sind jedoch deutlich weniger aus-

1 geprägt als die Knickstelle 10A gemäß Fig. 1, so dass Spannungsspitzen im Un-  
2 terkopfbereich beim Fügevorgang vermieden sind.

3

4 Bei der dargestellten polygonartigen Ausbildung nimmt der Außendurchmesser  
5 D3 des Übergangs 8 kontinuierlich und stetig zum Außendurchmesser D1 des  
6 Nietkopfes 4 zu. Durch die schräge Ausbildung der einzelnen Polygonabschnitte  
7 24 gilt dies gleichermaßen für jeden der einzelnen diskreten Abschnitte 22. Der  
8 von den diskreten Abschnitten 22 gebildete Übergang 8 ist dadurch im Wesentli-  
9 chen durchgängig konvex gekrümmt.

10

11 Die Unterkopfgeometrie gemäß Fig. 2 mit dem Unterkopfradius R ist gestrichelt  
12 dargestellt, wobei der Überschneidungsbereich der beiden Ausführungsformen  
13 schraffiert dargestellt ist. Es ist zu erkennen, dass das Stanzniet 2D gemäß der  
14 Fig. 4 im Unterkopfbereich eine deutlich geringere Materialanhäufung aufweist.  
15 Zudem ist der Übergang 8 nahezu vollständig im Nietkopf 4 integriert, wobei der  
16 Nietkopf 4 hier derart definiert ist, dass er sich an den Hohlraum 12 anschließt.  
17 Dadurch ist erreicht, dass die Höhe H2, innerhalb der die Seitenwände 14 parallel  
18 verlaufen, vergleichsweise groß ist. Aufgrund der geringeren Materialanhäufung  
19 im Unterkopfbereich sind beim Stanzniet 2D gemäß Fig. 4 deutlich geringere Ein-  
20 presskräfte notwendig als beim herkömmlichen Stanzniet 2B gemäß Fig. 2. Wei-  
21 terhin ist ein größeres Aufspreizen ermöglicht, so dass sich größere Hinterschnitte  
22 erzielen lassen, was sich günstig auf die Festigkeit der zusammengefügte Fü-  
23 geteile 18A, 18B auswirkt. Aufgrund der polygonalen Unterkopfgeometrie ist das  
24 vom Stanzniet 2D verdrängte Volumen vergleichsweise gering, so dass das soge-  
25 nannte Matrizenvolumen vergleichsweise klein ausgeführt sein kann. Dadurch ist  
26 die Beanspruchung beim Umformen des unteren Fügeteils 18B geringer und die  
27 Gefahr eines Reißen des unteren Fügeteils 18B ist reduziert.

28

29 Die polygonale Unterkopfgeometrie erlaubt eine sehr hohe Flexibilität bei der  
30 Wahl des Verhältnisses zwischen den Außendurchmessern D1 und D2. Während  
31 bei der Ausgestaltung mit dem Unterkopfradius R eine Zunahme des Verhältnis-  
32 ses D1/D2 eine Zunahme des Radius R und damit eine Zunahme der Materialan-



1 häufung im Unterkopfbereich zur Folge hat, ist diese zusätzliche Materialanhäu-  
2 fung bei der polygonalen Unterkopfgeometrie insbesondere im kritischen Bereich  
3 des Schaftendes deutlich geringer. Bei einer polygonalen Ausführung sind die  
4 Gestaltungsmöglichkeiten deutlich größer als bei einer mit Unterkopfradius R.  
5 Gleichzeitig ist mit der neuartigen Ausgestaltung der Unterkopfgeometrie gewähr-  
6 leistet, dass beim Fügen keine unzulässig hohen Spannungsspitzen auftreten.  
7 Auch lässt sich die polygonale Unterkopfgeometrie herstellungstechnisch einfach  
8 verwirklichen.

9

## Bezugszeichenliste

- 2 Stanzniet
- 4 Nietkopf
- 6 Nietschaft
- 8 Übergang
- 10 Knickstelle
- 12 Hohlraum
- 14 Seitenwand
- 16 Nietfuß
- 18A oberes Fügeteil
- 18B unteres Fügeteil
- 20 Stanzbutzen
- 22 diskrete Abschnitte
- 24 Polygonabschnitt
  
- D1 Außendurchmesser des Nietkopfs
- D2 Außendurchmesser des Nietschafts
- D3 Außendurchmesser des Übergangs
- H Gesamthöhe
- H1 kombinierte Höhe von Nietkopf und Übergang
- H2 Höhe des parallelen Bereichs der Seitenwände
- X Hinterschnittweite

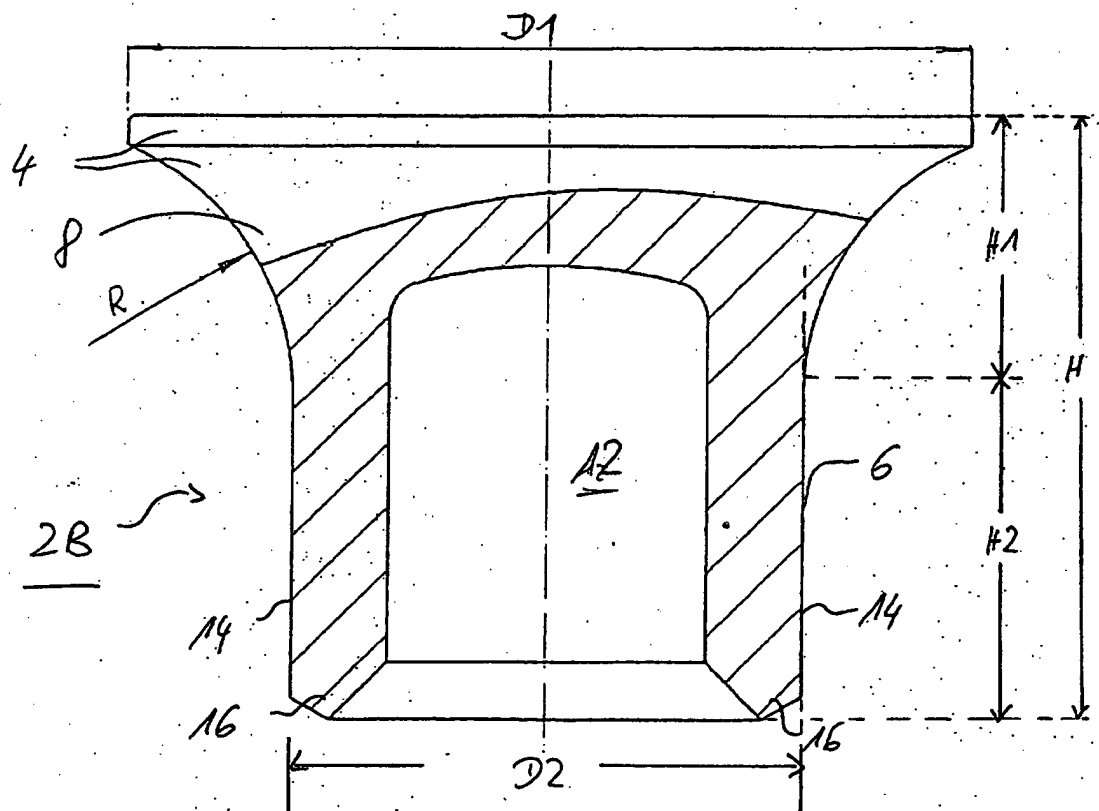
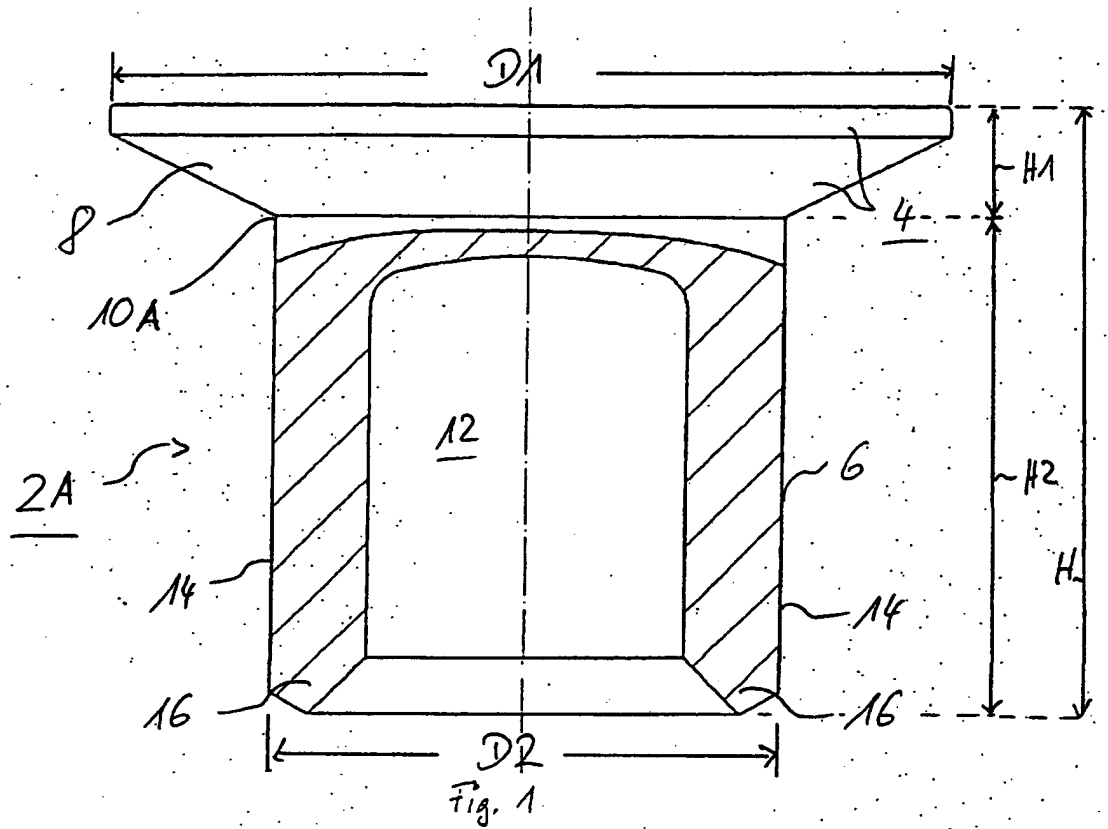
991420-8/44

19. Januar 2000

## Ansprüche

1. Stanzniet (2) mit einem Nietkopf (4) und einem sich an diesen anschließenden Nietschaft (6),  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Übergang (8) vom Außendurchmesser (D2) des Nietschafts (6) in den Außendurchmesser (D1) des Nietkopfs (4) in einer Anzahl von diskreten Abschnitten (22) erfolgt.
2. Stanzniet (2) nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Nietschaft (6) polygonal in den Nietkopf (4) übergeht.
3. Stanzniet (2) nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Außendurchmesser (D3) der einzelnen Abschnitte (22) zum Nietkopf (4) hin stetig zunimmt.
4. Stanzniet (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Übergang (8) insbesondere durchgängig konvex verläuft.
5. Stanzniet (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Nietschaft (6) als Hohlzylinder mit einem Hohlraum (12) ausgebildet ist, und dass der Übergang (8) vom Nietschaft (6) zum Nietkopf (4) im Bereich des dem Nietkopf (4) zugewandten Endes des Hohlraums (12) beginnt.

DE 200 9103 U1



DE 200 9103 U1

BEST AVAILABLE COPY

220100  
2/2

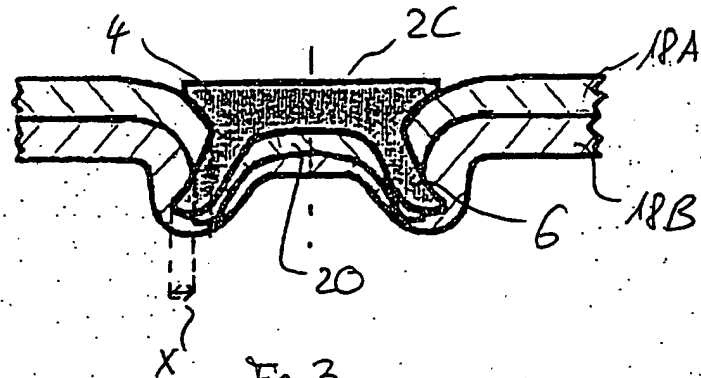


Fig. 3

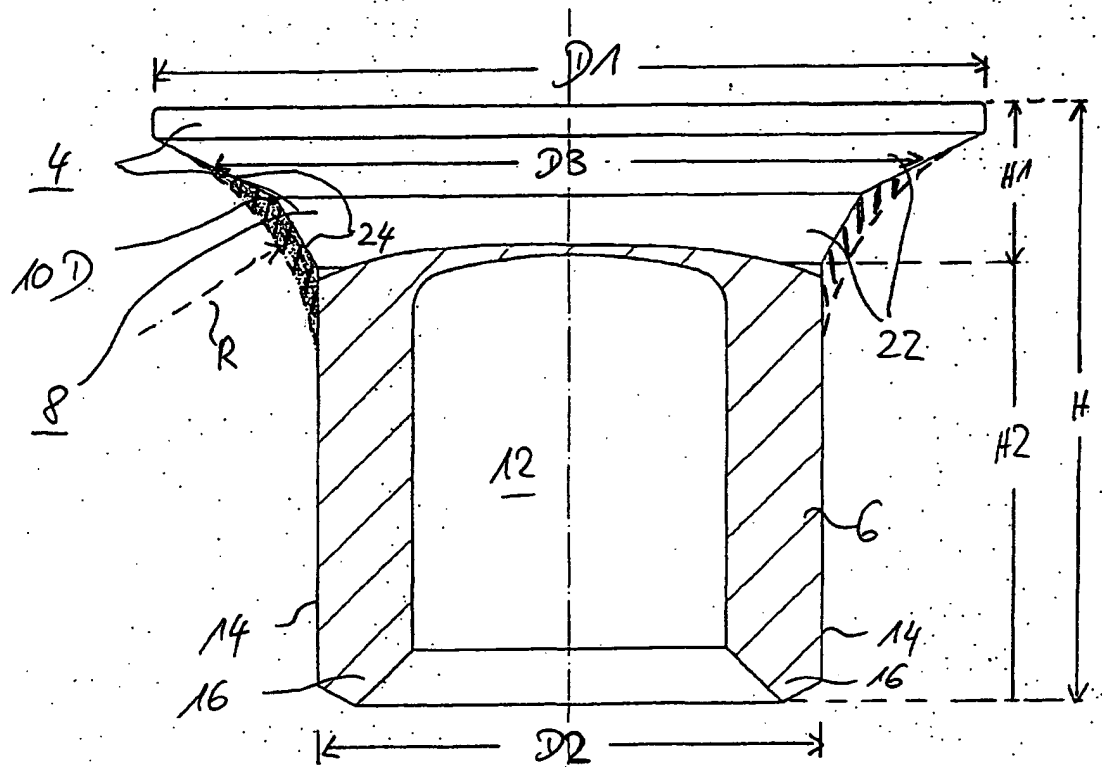


Fig. 4

BEST AVAILABLE COPY

DE 20001103 U1